

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

02.12.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年 1 2 月    1 日  
Date of Application:

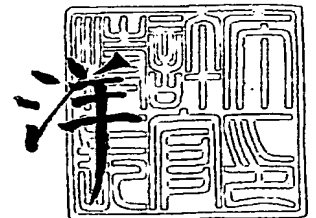
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 4 0 2 2 3 2  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 4 0 2 2 3 2 ]

出    願    人            松 下 電 器 産 業 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 5 年    1 月 1 3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2931050086  
【提出日】 平成15年12月 1日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H04B 1/50  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 清水 克人  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 齊藤 典昭  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005821  
    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100105050  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 鷲田 公一  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 041243  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9700376

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

受信信号より受信品質を示す測定値を求める受信品質測定手段と、  
通信相手におけるタイムスロット毎の送信電力を示す情報である送信電力情報と前記測定値とに基づいて所定の受信期間における推定した送信電力の受信信号をタイムスロット毎に基準値まで増幅するための利得を設定する利得設定手段と、

前記利得設定手段にて設定された前記受信期間における利得の内の最大利得にて前記受信期間前に受信信号の利得制御を行うとともに、前記受信期間において前記利得設定手段により設定された前記最大利得以下の利得にてタイムスロット毎に受信信号の利得制御を行う利得制御手段と、

前記利得制御手段にて前記最大利得で利得制御された後でかつ前記受信期間前に受信信号のオフセット電圧を校正する電圧校正手段と、

を具備することを特徴とする受信装置。

**【請求項 2】**

前記利得設定手段は、前記測定値から前記送信電力情報の送信電力をタイムスロット毎に減算して各タイムスロットの送信電力を推定することを特徴とする請求項 1 記載の受信装置。

**【請求項 3】**

前記利得設定手段は、前記利得制御手段にて受信信号に対して複数の段階に分けて利得制御を行う際に、2つの連続する前記段階にて前方の前記段階の利得が後方の前記段階の利得に対して大きいかまたは等しくなるような利得を順次設定し、

前記利得制御手段は、前記利得設定手段にて設定された前記段階毎の利得にて前記段階毎に受信信号の利得制御を行うことにより、前記受信期間前に前記最大利得にて受信信号の利得制御を行うとともに、前記受信期間において前記最大利得以下の利得にてタイムスロット毎に受信信号の利得制御を行うことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の受信装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の受信装置を具備することを特徴とする通信端末装置。

**【請求項 5】**

受信信号より受信品質を示す測定値を求めるステップと、

通信相手におけるタイムスロット毎の送信電力を示す情報である送信電力情報と前記測定値とに基づいて所定の受信期間における推定した送信電力の受信信号をタイムスロット毎に基準値まで増幅するための利得を設定するステップと、

設定された前記受信期間における利得の内の最大利得にて前記受信期間前に受信信号の利得制御を行うステップと、

前記最大利得で利得制御された後でかつ前記受信期間前に受信信号のオフセット電圧を校正するステップと、

前記受信期間において設定された前記最大利得以下の利得にてオフセット電圧の校正後の受信信号の利得制御をタイムスロット毎に行うステップと、

を具備することを特徴とする受信方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】受信装置及び受信方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、受信装置及び受信方法に関し、特にダウンリンク送信電力制御により送信信号の送信電力が異なるシステムに用いられる受信装置及び受信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年の携帯電話サービスでは、加入者(移動局)の増加とともに、音声通話に加え、データ通信に対する需要が拡大していることから、周波数チャネルといったリソースの効率的な利用、及び、通信速度の向上が重要である。例えば、主に、ヨーロッパ、及び、アジア地域にて普及している GSM (Global Sytem for Moblile communications) システムにおいては、GPRS (General Packet Radio Service) と呼ばれる高速通信に対応するサービスが開始されている。GPRSでは、移動局と基地局間のリンクに関し、特定移動局に対して専用の周波数チャネルを割り当てるのではなく、複数の移動局で同一周波数チャネルを共用し、移動局側、もしくは基地局側のどちらかに、相手方に送信するデータが存在する場合に、その都度、特定移動局に対するタイムスロットの割り当てを実施する。この方式により、周波数チャネルの利用効率が向上する。さらに、データフレーム内の複数タイムスロットを同一移動局に割り当てるマルチスロット伝送方式を用いることで、基地局から移動局へのダウンリンク速度の向上を実現している。

【0003】

しかしながら、特定基地局のカバーするセル内の複数の移動局で、同一周波数チャネルを共用する場合、基地局と各移動局間の距離が異なることにより、基地局はセル内の最も遠い移動局にて所定の品質にて受信することができるような送信電力にて各移動局に送信する必要があり、この場合には、不要な電力をセル内に放射することになり、近接基地局のカバーするセルとの干渉が問題となる。

【0004】

そこで、GPRSにおける干渉対策について、図9を用いて説明する。図9はGSMのネットワーク構成図である。

【0005】

図9において、GSMのネットワークは、固定電話の電話回線網901、移動交換局(MSC: Mobile Services switching Center)902、基地局制御局(BSC: Base Station Controller)903、904、905、基地局(BTS: Base Transceiver Station)906、907、908、基地局907、908が各々カバーするセル909、910内に各々存在する移動局(MS: Mobile Station)911、912、913、914、915から構成される。

【0006】

GSMシステムでは、少なくとも1つの移動交換局902を備え、移動交換局902は電話回線網901に接続される。移動交換局902の下位には、複数の基地局制御局903、904、905が設けられ、さらに基地局制御局903、904、905の下位には、少なくとも1つの基地局906、907、908が設けられ、基地局間にて通信が行われる。また、各基地局906、907、908がカバーするセル909、910内の移動局911、912、913、914、915と基地局907、908間との間では、無線通信が行われる。図9では、例えば、セル909内の移動局912とセル910内の移動局914との間、あるいは、移動局913と電話回線網901との間で交信可能である。セル909内の移動局911、912、913の対基地局907間の距離が異なる場合に、全移動局に対して同一出力電力にて送信すると、最も遠方にある移動局を基準とした送信電力に設定されるため、本来は不要な電力を、同一周波数チャネルに対して送信することになり、近接するセルへの干渉が問題となる。そこで、GPRSでは、基地局907と移動局911、912、913との間の距離に応じて、対応移動局へのダウンリンク送信

電力制御(基地局送信電力制御)を実施している。送信電力制御の具体例としては、制御チャネル上で送信されるダウンリンクのリソース割り当てメッセージ中のP0パラメータを用いて、放送制御チャネル(BCCH: Broadcast Control Channel)からの送信電力の低減値(0~30dB)を移動局に通知する方法がある。なお、BCCHは、当該セル内に存在する全移動局が参照すべき重要なチャネルであり、対基地局間距離が最大となる移動局でもデータ再生が確実にできる十分な送信レベル(P0wbcch: 一定値)にて送信されている。

#### 【0007】

また、現在、移動局の受信部構成として主流のダイレクトコンバージョン受信機では、受信電界強度の変化に追従した利得切替えに起因して直流オフセット電圧が発生し、受信機が飽和する可能性があるため、復調データの受信直前に利得切替えを実施したのち、高速に直流オフセット電圧を校正する必要がある(例えば、特許文献1。)

#### 【0008】

図10は、従来の直流オフセット電圧校正回路1000のブロック図である。図10において、直流オフセット電圧校正回路1000は、低雑音増幅器1001、無線周波数をベースバンド帯に周波数変換する直交復調器1002、直交復調器1002に対して90度位相差を有する2信号を出力する90度移相器1003、可変利得増幅器及び低域通過フィルタより構成されるアナログベースバンド回路1004、アナログベースバンド回路1004の直流オフセット電圧を校正する電圧校正回路1005、アナログベースバンド回路1004より受信した信号から音声信号、あるいはデータ信号への変換を実施するとともに、電圧校正回路1005に対して、校正開始信号を送信するデジタル信号処理部1006から構成される。電圧校正回路1005は、当該フレームの直前に、校正開始信号をトリガーとして一定期間校正動作を実施した後、当該フレーム内では休止状態に入る。また、校正期間には、信号線から容量を切り離して校正の応答速度を向上させている。

【特許文献1】特開2001-211098号公報

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0009】

しかしながら、従来の受信装置及び受信方法は、フレーム単位で直流オフセット電圧の校正を実行するが、基地局が送信電力制御を実行する場合については想定されていない。即ち、基地局電力制御に伴って同一フレーム内のタイムスロット間で受信電界強度が異なる場合、各移動局は受信機の線形動作範囲内の信号レベルとなるような利得切替えを実行するが、高速な利得切替えに起因して新たに発生する直流オフセット電圧が、オフセット電圧発生箇所よりも後段回路の増幅器により拡大され、受信機の飽和及び感度劣化につながるという問題がある。

#### 【0010】

また、送信電力制御を行う場合において、受信機の飽和及び感度劣化を防いで精度良く復調するためには、各タイムスロットの最後尾に約30[us]設けられたガードタイムにて、移動局受信部の利得切り替えを実施する必要がある。しかし、復調を実施するタイムスロット直前に、所望値に利得を切替えた後、毎回、オフセット電圧の校正を実施すると、校正回路での電流消費量が増加するという問題がある。

#### 【0011】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、基地局送信電力制御が行われる場合においても受信機の飽和及び感度劣化を防止することができるとともに、電流消費量を増加させずにオフセット電圧の校正を行うことができる受信装置及び受信方法を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0012】

本発明の受信装置は、受信信号より受信品質を示す測定値を求める受信品質測定手段と、通信相手におけるタイムスロット毎の送信電力を示す情報である送信電力情報と前記測

定値とに基づいて所定の受信期間における推定した送信電力の受信信号をタイムスロット毎に基準値まで増幅するための利得を設定する利得設定手段と、前記利得設定手段にて設定された前記受信期間における利得の内の最大利得にて前記受信期間前に受信信号の利得制御を行うとともに、前記受信期間において前記利得設定手段により設定された前記最大利得以下の利得にてタイムスロット毎に受信信号の利得制御を行う利得制御手段と、前記利得制御手段にて前記最大利得で利得制御された後でかつ前記受信期間前に受信信号のオフセット電圧を校正する電圧校正手段と、を具備する構成を採る。

#### 【0013】

この構成によれば、受信期間前のオフセット電圧校正時に受信信号の利得制御を行った利得以下の利得にて受信期間内の受信信号の利得制御を行うので、オフセット電圧校正時に校正できずに残留したオフセット電圧の増幅を抑制することができることにより、送信電力制御が行われる場合においても受信機の飽和及び感度劣化を防止することができるとともに、電流消費量を増加させずにオフセット電圧の校正を行うことができる。

#### 【0014】

本発明の受信装置は、前記構成において、前記利得設定手段は、前記測定値から前記送信電力情報の送信電力をタイムスロット毎に減算して各タイムスロットの送信電力を推定する構成を採る。

#### 【0015】

この構成によれば、前記効果に加えて、送信電力制御が実施される場合でも、受信期間内の高精度な利得切替えを実現することができる。

#### 【0016】

本発明の受信装置は、前記構成において、前記利得設定手段は、前記利得制御手段にて受信信号に対して複数の段階に分けて利得制御を行う際に、2つの連続する前記段階にて前方の前記段階の利得が後方の前記段階の利得に対して大きいかまたは等しくなるような利得を順次設定し、前記利得制御手段は、前記利得設定手段にて設定された前記段階毎の利得にて前記段階毎に受信信号の利得制御を行うことにより、前記受信期間前に前記最大利得にて受信信号の利得制御を行うとともに、前記受信期間において前記最大利得以下の利得にてタイムスロット毎に受信信号の利得制御を行う構成を採る。

#### 【0017】

この構成によれば、前記効果に加えて、利得制御手段を多段構成にするので、直流オフセット電圧校正時に校正しきれずに残留したオフセット電圧の増幅を確実に抑制することができる。

#### 【0018】

本発明の通信端末装置は、上記のいずれかに記載の受信装置を具備する構成を採る。

#### 【0019】

この構成によれば、受信期間前のオフセット電圧校正時に受信信号の利得制御を行った利得以下の利得にて受信期間内の受信信号の利得制御を行うので、オフセット電圧校正時に校正できずに残留したオフセット電圧の増幅を抑制することができることにより、送信電力制御が行われる場合においても受信機の飽和及び感度劣化を防止することができるとともに、電流消費量を増加させずにオフセット電圧の校正を行うことができる。

#### 【0020】

本発明の受信方法は、受信信号より受信品質を示す測定値を求めるステップと、通信相手におけるタイムスロット毎の送信電力を示す情報である送信電力情報と前記測定値とに基づいて所定の受信期間における推定した送信電力の受信信号をタイムスロット毎に基準値まで増幅するための利得を設定するステップと、設定された前記受信期間における利得の内の最大利得にて前記受信期間前に受信信号の利得制御を行うステップと、前記最大利得で利得制御された後でかつ前記受信期間前に受信信号のオフセット電圧を校正するステップと、前記受信期間において設定された前記最大利得以下の利得にてオフセット電圧の校正後の受信信号の利得制御をタイムスロット毎に行うステップと、を具備するようにした。

**【0021】**

この方法によれば、受信期間前のオフセット電圧校正時に受信信号の利得制御を行った利得以下の利得にて受信期間内の受信信号の利得制御を行うので、オフセット電圧校正時に校正できずに残留したオフセット電圧の増幅を抑制することができることにより、送信電力制御が行われる場合においても受信機の飽和及び感度劣化を防止することができる。とともに、電流消費量を増加させずにオフセット電圧の校正を行うことができる。

**【発明の効果】****【0022】**

本発明によれば、基地局送信電力制御が行われる場合においても受信機の飽和及び感度劣化を防止することができる。とともに、電流消費量を増加させずにオフセット電圧の校正を行うことができる。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0023】**

本発明の骨子は所定の受信期間（1フレーム）におけるタイムスロット毎の利得を受信期間前に設定し、設定された利得の内の最大利得にて受信期間前に受信信号の利得制御を行い、最大利得で利得制御された後でかつ受信期間前に受信信号のオフセット電圧を校正するとともに、受信期間において各タイムスロットに設定された最大利得以下の利得にてオフセット電圧の校正後の受信信号の利得制御をタイムスロット毎に行うことである。

**【0024】**

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

**【0025】****（実施の形態1）**

図1は、本発明の実施の形態1に係る受信装置100の構成を示すブロック図である。図1の受信装置100は、ダイレクトコンバージョン受信装置である。

**【0026】**

低雑音増幅器101は、受信信号を増幅し、直流成分を除去する容量102を介し、直交復調器103へ出力する。

**【0027】**

直交復調器103は、ミキサ103a及びミキサ103bを有し、容量102から入力した受信信号に対して無線周波数からベースバンド帯に周波数変換して、ミキサ103aからアナログベースバンド回路105aへ出力するとともに、ミキサ103bからアナログベースバンド回路105bへ出力する。

**【0028】**

移相器104は、図示しない局部発振源より入力される局部発振信号から、互いに90度の位相差を有する2つの信号を生成して直交復調器103のミキサ103aとミキサ103bへ各々出力する。

**【0029】**

アナログベースバンド回路105a、105bは、可変利得増幅器及び低域通過フィルタより構成され、直交復調器103から入力した受信信号に対して、感度点から強電界へと受信電界強度が変化する場合に、利得制御回路110の制御に基づいて後段回路より順に利得を低減してデジタル信号処理部106へ出力する。この際に、アナログベースバンド回路105a、105bは、電圧校正回路111の制御に基づいて、受信信号の直流オフセット電圧の校正を行う。なお、アナログベースバンド回路105aとアナログベースバンド回路105bとは、同一構成である。また、アナログベースバンド回路105a、105bの詳細については後述する。

**【0030】**

デジタル信号処理部106は、アナログベースバンド回路105a、105bから入力した受信信号をもとに、基地局からの送信データを再生して、図示しない表示部へのデータ表示、あるいは図示しないスピーカへの音声出力を実施する。また、デジタル信号処理部106は、所定のタイミングにて直流オフセット電圧の校正を開始するための校正開始

信号を電圧校正回路 111 へ出力する。また、デジタル信号処理部 106 は、基地局から送信される B C C H の受信信号より受信電界強度 (R S S I : Received Signal Strength Indicator) を測定して、測定結果を電界強度測定部 108 へ出力する。さらに、デジタル信号処理部 106 は、復調データを送信電力情報抽出部 107 へ出力する。

#### 【0031】

送信電力情報抽出部 107 は、デジタル信号処理部 106 から入力した復調データから、各タイムスロットに対する送信電力情報 (例えば、P0 パラメータ) を抽出し、利得設定部 109 へ出力する。

#### 【0032】

受信品質測定手段である電界強度測定部 108 は、デジタル信号処理部 106 から入力した R S S I の測定結果より、公知の方法によりフェージングの影響を緩和して、各タイムスロットに対する基地局送信電力の制御基準となる B C C H の受信信号の受信電界強度を求め、求めた受信電界強度の情報を利得設定部 109 に出力する。

#### 【0033】

利得設定部 109 は、電界強度測定部 108 から入力した各タイムスロットに対する基地局送信電力の制御基準となる B C C H の受信電界強度の情報と、送信電力情報抽出部 107 から入力した各タイムスロットにおける送信電力情報とから、各タイムスロットの受信電界強度を推定し、推定した受信電界強度に応じた利得設定値を算出する。例えば、利得設定部 109 は、B C C H の受信電界強度から送信電力情報より取得した基地局送信電力の増減値を減算することにより推定した送信電力の受信信号を、タイムスロット毎に基準値まで増幅するための利得を設定する。そして、利得設定部 109 は、設定した各タイムスロットの利得の情報である利得情報を利得制御回路 110 へ出力する。

#### 【0034】

利得制御手段である利得制御回路 110 は、利得設定部 109 から入力した利得情報より最大利得を抽出して、直流オフセット電圧校正時の設定利得としてアナログベースバンド回路 105 a、105 b へ出力する。また、利得制御回路 110 は、各タイムスロットに対応する利得設定値を一時記憶しておき、各タイムスロットに対応した利得設定値を各タイムスロットの直前にアナログベースバンド回路 105 a、105 b へ順次出力し、利得制御を実施する。また、利得制御回路 110 は、多段回路構成であるアナログベースバンド回路 105 a、105 b の段数毎に利得制御を行う。なお、直流オフセット電圧の校正を行う際の利得設定方法については後述する。

#### 【0035】

電圧校正手段である電圧校正回路 111 は、所定のタイミングにてデジタル信号処理部 106 から校正開始信号が入力した場合には、アナログベースバンド回路 105 a、105 b の受信信号に生じる直流オフセット電圧の校正を実施する。この際、電圧校正回路 111 は、多段回路構成であるアナログベースバンド回路 105 a、105 b の段数毎に直流オフセット電圧の校正を実施する。

#### 【0036】

次に、アナログベースバンド回路 105 a、105 b の構成について、図 2 を用いて説明する。図 2 は、アナログベースバンド回路 105 a の構成を示すブロック図である。なお、アナログベースバンド回路 105 a とアナログベースバンド回路 105 b の構成は同一であるので、アナログベースバンド回路 105 b の構成についての説明は省略する。

#### 【0037】

アナログベースバンド回路 105 a は、3 段の多段回路から構成されており、可変利得増幅器 201 及びフィルタ 202 は 1 段目回路 207 を構成し、可変利得増幅器 203 及びフィルタ 204 は 2 段目回路 208 を構成するとともに、可変利得増幅器 205 及びフィルタ 206 は 3 段目回路 209 を構成する。1 段目回路 207 は、2 段目回路 208 及び 3 段目回路 209 より前方の前段回路であり、2 段目回路 208 は、1 段目回路 207 より後方の後段回路であるとともに 3 段目回路 209 より前方の前段回路であり、3 段目回路 209 は、1 段目回路 207 及び 2 段目回路 208 より後方の後段回路である。



**【0038】**

可変利得増幅器 201 は、電圧校正回路 111 の制御に基づいて、ミキサ 103a から入力した受信信号の直流オフセット電圧を校正する。また、可変利得増幅器 201 は、利得制御回路 110 の制御に基づいて、ミキサ 103a から入力した受信信号を所定の利得にしてフィルタ 202 へ出力する。

**【0039】**

フィルタ 202 は、可変利得増幅器 201 から入力した受信信号に対して所定の帯域のみを通過させて可変利得増幅器 203 へ出力する。

**【0040】**

可変利得増幅器 203 は、電圧校正回路 111 の制御に基づいて、フィルタ 202 から入力した受信信号の直流オフセット電圧を校正する。また、可変利得増幅器 203 は、利得制御回路 110 の制御に基づいて、フィルタ 202 から入力した受信信号を所定の利得にしてフィルタ 204 へ出力する。

**【0041】**

フィルタ 204 は、可変利得増幅器 203 から入力した受信信号に対して所定の帯域のみを通過させて可変利得増幅器 205 へ出力する。

**【0042】**

可変利得増幅器 205 は、電圧校正回路 111 の制御に基づいて、フィルタ 204 から入力した受信信号の直流オフセット電圧を校正する。また、可変利得増幅器 205 は、利得制御回路 110 の制御に基づいて、フィルタ 204 から入力した受信信号を所定の利得にしてフィルタ 206 へ出力する。

**【0043】**

フィルタ 206 は、可変利得増幅器 205 から入力した受信信号に対して所定の帯域のみを通過させてデジタル信号処理部 106 へ出力する。このように、アナログベースバンド回路 105a、105b は、受信信号を 1 段目回路 207、2 段目回路 208 及び 3 段目回路 209 を通過させることにより、不要な帯域成分を除去しながらデジタル信号処理部 106 にて設定した利得になるように受信信号の増幅を行う。

**【0044】**

次に、受信装置 100 の動作について、図 3～図 5 を用いて説明する。図 3 は、GPRS におけるダウンリンクのフレームの構成を示すものであり、図 4 は、GPRS におけるダウンリンクの連続するタイムスロットの構成を示すものであり、図 5 は、マルチスロット伝送時の基地局において送信電力制御を行った際の送信電力を示す模式図である。

**【0045】**

図 3 は、所定の受信期間であるフレーム #301 及びフレーム #302 のフレーム構成を示すものである。図 3 において、横軸は経過時間である。また、図 3 より、フレーム #301 には、所望の移動局に対するダウンリンク情報が収められており、フレーム #302 は、フレーム #301 の直前のフレームである。また、周波数チャネル #303、#304、#305 は、ダウンリンク周波数の異なるチャネルであり、タイムスロット #310～#317 は、フレーム #301 を構成する 8 つのタイムスロットである。また、タイムスロット #318 は、フレーム #302 の最後尾のタイムスロットであり、各タイムスロットの最後尾には、ガードタイムと呼ばれる有効データの存在しない空き時間が設けられている。

**【0046】**

図 4 は、タイムスロット #318 及びタイムスロット #310 の構成を示すものであり、タイムスロット #318 は最後尾にガードタイム #401 を有し、タイムスロット #310 は最後尾にガードタイム #402 を有する。なお、フレーム #301 はフレーム #302 よりも時間的に後に受信されるものであり、図 3 及び図 4 の右側ほど時間的に後に受信されるタイムスロット及びフレームとなる。

**【0047】**

また、図 5 において、横軸は経過時間であり、縦軸は特定の基地局から送信される送信

電力強度である。図5では、マルチスロット伝送時の基地局電力制御の例として、タイムスロット#310、#311、#312、#313をそれぞれ移動局#501、#502、#503に割り当てる場合を考える。なお、移動局#501～#503はタイムスロット#310～#313を共有しており、各々、自移動局向けデータの受信に備えてタイムスロット#310～#313の復調を実施している。また、図5は、図3のタイムスロット#310、#311、#312、#313に対する基地局アンテナ出力端での送信電力強度を示すものであり、フレーム#301の各タイムスロット#310、#311、#312、#313、#314、#315、#316、#317のうち、ダウンリンク伝送を実行しているタイムスロットにおいて、タイムスロット#310における送信電力が最大であり、タイムスロット#311における送信電力が最小であるものとする。

#### 【0048】

まず、デジタル信号処理部106は、フレーム#302内で、受信装置100に割り当てられたダウンリンク用タイムスロット及びアップリンク用タイムスロット以外のタイムスロットにおいて、あるいは、図3に図示していない、有効なデータの存在しないアイドル・フレームにおいて、受信装置100との通信を行っている基地局から送信されるBCHのRSSIを測定している。そして、電界強度測定部108は、フレーム#301より前に求めたRSSI測定値から、公知の技術によりフェージングの影響を緩和して、フレーム#301内の各タイムスロットに対する基地局送信電力の制御基準となるBCHの受信電界強度(POW<sub>b c c h</sub>)を求め、利得制御回路110に出力する。

#### 【0049】

送信電力情報抽出部107から利得制御回路110に入力した各タイムスロットの送信電力情報として、タイムスロット#310の送信電力情報がP0(#310)、タイムスロット#311の送信電力情報がP0(#311)、タイムスロット#312の送信電力情報がP0(#312)、タイムスロット#313の送信電力情報がP0(#313)であり、かつ $P0(\#312) = P0(\#313)$ である場合、利得制御回路110では、電界強度測定部108から入力したPOW<sub>b c c h</sub>を基準として、 $POW_{b c c h} - P0(\#310)$ 、 $POW_{b c c h} - P0(\#311)$ 、 $POW_{b c c h} - P0(\#312)$ の計算を行う。フレーム#301内の各タイムスロットの直前のガードタイム#401にて実施する利得切替え時には、 $POW_{b c c h} - P0(\#310)$ 、 $POW_{b c c h} - P0(\#311)$ 、 $POW_{b c c h} - P0(\#312)$ の計算結果より対応タイムスロット毎の設定利得を求める。また、フレーム#301の直前のガードタイム#401にて実施する直流オフセット電圧校正時の設定利得は、P0パラメータが最大時の設定利得を用いることで、フレーム#301での最大利得( $G_{max} [dB]$ )が得られる。例えば、図3のフレーム#302におけるタイムスロット#318の最後尾に設けられているガードタイム#401において、フレーム#301におけるタイムスロット#310～#317の送信電力情報であるP0パラメータを比較する。比較した結果、タイムスロット#311に対応するP0パラメータが最も大きいので利得制御回路110はタイムスロット#311に対応する利得設定値を選択して、直流オフセット電圧の校正時の利得情報( $G_{max} [dB]$ )として設定する。

#### 【0050】

そして、ガードタイム#401内において、利得制御回路110が利得情報( $G_{max} [dB]$ )をアナログベースバンド回路105a、105bへ出力して、校正時利得を設定し、その後、デジタル信号処理部106より校正開始信号を送信する。電圧校正回路111は、校正開始信号をトリガーとして、前記ガードタイムにおいて校正動作を実施した後、フレーム#301においては、タイムスロット#317の最後尾の図示しないガードタイム以外の期間は休止状態に入る。その後、利得制御回路110は、ガードタイム#401において、タイムスロット#310に対する所望値( $G1 [dB]$ )に設定した利得情報をアナログベースバンド回路105a、105bへ出力することにより、タイムスロット#310の利得を設定する。そして、アナログベースバンド回路105a、105bの利得設定完了後、タイムスロット#310の受信を行う。タイムスロット#310の受

信完了後、利得制御回路 110 は、タイムスロット # 310 の最後尾に設けられている図示しないガードタイムにおいて、タイムスロット # 311 に対する所望値 (G2 [dB]) に設定した利得情報を出し、アナログベースバンド回路 105a、105b の利得設定を行う。以降、タイムスロット # 313 の受信完了まで、同様の動作を繰り返す。フレーム # 301 の最後尾のタイムスロット # 317 に含まれるガードタイムにおいて、フレーム # 301 の直前にて行ったのと同様の手順にて、直流オフセット電圧の校正動作を行う。その後のフレーム受信中の動作はフレーム # 301 の受信時と同様であり省略する。

#### 【0051】

本発明に至る過程での検討によれば、受信装置 100 のアナログベースバンド回路 105a、105b のように、感度点から強電界へと受信電界強度が変化する場合に、後段回路より順次利得を低減する利得切替え構成において、特定の利得設定にて直流オフセット電圧の校正を実施した後に利得を低減する場合に、校正されずに受信信号に残った直流オフセット電圧である残留オフセット電圧が大幅に増加することはない。したがって、図 3 のフレーム # 301 の直前のタイムスロット # 318 に含まれるガードタイム # 401 にて、フレーム # 301 内での最大利得設定にて直流オフセット電圧の校正を実行することで、フレーム # 301 内のタイムスロット間で利得を切り替えても残留オフセット電圧が大幅に増加することはないと言える。以下に、その理由を説明する。

#### 【0052】

アナログベースバンド回路 105a、105b の可変利得増幅器 201、203、205 における可変利得の実現手段としては、可変利得増幅器 201、203、205 の入力部または出力部の抵抗値の比を切り替える方法がある。

#### 【0053】

可変利得増幅器 201 のみに着目した場合において、可変利得増幅器 201 の電圧利得が G3 [dB] で、可変利得増幅器 201 の出力に直流オフセット電圧 ( $\Delta V_0$ ) が発生しているとすると、可変利得増幅器 201 の入力部の直流オフセット電圧は、式 (1) となる。

#### 【0054】

##### 【数 1】

$$\frac{\Delta V_0}{10^{\frac{G_3}{20}}} \quad (1)$$

#### 【0055】

また、電圧校正回路 111 において、可変利得増幅器 201 の入力部の抵抗付近に外部から電流を流し込み (補正電流)、補正電流と入力抵抗とにより発生する電圧降下作用を利用して直流オフセット電圧を打ち消すという方法がある。

#### 【0056】

ここで、可変利得増幅器 201 の電圧利得を G3 [dB] から G4 [dB] へと変更する利得切替え方法として、入力抵抗を可変にする方法、出力抵抗を可変にする方法、及び入力抵抗と出力抵抗との両方を可変にする方法の 3 通りの方法がある。

#### 【0057】

上記の電圧降下は、可変利得増幅器 201 の入力抵抗値と補正電流とを乗算することにより求まるので、入力抵抗を可変にする利得切替え方法では、上記の電圧降下が可変となり、可変利得増幅器 201 の入力部にオフセット電圧の残留オフセット電圧が生じる。そして、可変利得増幅器 201 の入力部の残留オフセット電圧は、可変利得増幅器 201 にて利得倍増幅されて出力されることになり、校正動作が無効になる。

#### 【0058】

一方、上記の残留オフセット電圧を生じないようにするためには、出力抵抗を可変にする利得切替え方法を用いれば良い。この場合、入力抵抗値が不変なため上記の電圧降下は理想的には一定値であり、利得を切替えても入力部に残留オフセットが発生しないこと、及び「可変利得増幅器 201 の出力部でのオフセット電圧 = 可変利得増幅器 201 の入力部のオフセット電圧 × 可変利得増幅器 201 の利得」であることから、利得の切替えを実

施して電圧利得が $G_4$  [dB] になっても可変利得増幅器 201 の出力部のオフセット電圧は「0」になる。しかし、出力抵抗を可変にする方法を用いる場合においても、補正電流の対温度特性などによって、可変利得増幅器 201 の入力部の入力抵抗部分での電圧降下が理想状態からずれてしまう場合があり、この場合には、入力抵抗を可変にする方法を用いる場合と同様の問題が発生する。なお、可変利得増幅器 201 の入力抵抗と出力抵抗との両方を可変にする方法では、上記の入力抵抗を可変にする方法及び出力抵抗を可変にする方法の両方の影響が現れる。

#### 【0059】

そこで、利得の切替えに起因して可変利得増幅器 201 の入力部における校正動作が無効になるのを防ぐ方法として、利得の切替え時においてオフセット電圧の校正時の利得よりも低減する方向にのみ利得を切り替える方法が考えられる。これは、「可変利得増幅器 201 の出力部でのオフセット電圧＝可変利得増幅器 201 の入力部のオフセット電圧×可変利得増幅器 201 の利得」であることより、利得切り替え後の利得が低いほど、利得切り替えに起因するオフセット電圧の発生を抑制することができるため、利得の切り替えに起因して可変利得増幅器 201 の入力部における校正動作が無効になるのを防ぐ方法として有効である。この方法は、可変利得増幅器 203、205 においても当然に有効である。

#### 【0060】

次に、アナログベースバンド回路 105a、105b を多段回路構成とする場合において、利得の切り替え時においてオフセット電圧の校正時の利得よりも低減する方向にのみ利得を切り替える方法について、図 2、図 6 及び図 7 を用いて説明する。図 6 及び図 7 は、アナログベースバンド回路 105a、105b における可変利得増幅器 201、203、205 の利得配分及び、それぞれの利得設定時のアナログベースバンド回路 105a、105b の合計利得を示す図である。図 6 及び図 7 では、合計利得が 15 [dB] の場合が感度点であり、合計利得が 15 [dB] から 0 [dB] に近づくにつれて徐々に強電界になる場合の例を挙げている。

#### 【0061】

この場合、アナログベースバンド回路 105a、105b から出力される受信信号の利得がオフセット電圧の校正時の利得よりも低減するようにしても、各段の可変利得増幅器 201、203、205 は必ずしも利得低減方向に利得を切り替えることにはならない。

#### 【0062】

例えば、アナログベースバンド回路 105a、105b に要求される最大利得が 15 [dB] で、かつ最小利得が 0 [dB] である場合において、アナログベースバンド回路 105a、105b の合計利得が 10 [dB] から 5 [dB] になる場合、即ち送信電力情報抽出部 107 にてフレーム毎に最大の設定利得を推定し、オフセット電圧校正時の利得として 10 [dB] を設定した後、所望のタイムスロット内に 5 [dB] の設定利得が必要になる場合には、可変利得増幅器 203 の利得は増加する方向であり、残留オフセット電圧が拡大する可能性がある。

#### 【0063】

一方、図 7 の場合、合計利得が低下すれば可変利得増幅器 201、203、205 の利得は一定もしくは減少する方向であり、残留オフセット電圧の拡大を抑制できる。

#### 【0064】

実際の製品等において、各可変利得増幅器の設定最大利得がさらに大きい場合、または可変利得増幅器 205 の後段にさらに可変利得増幅器が接続される場合等は、可変利得増幅器 203 の残留オフセット電圧により大きな問題が生じる。したがって、図 7 に示すように、後段回路から順次利得が低減されるように各段の可変利得増幅器 201、203、205 のオフセット電圧校正時の利得を設定することが望ましい。

#### 【0065】

このように、本実施の形態 1 によれば、フレーム # 301 の直前フレームにて、基地局から通知される送信電力情報より抽出した最大値に基づいて、フレーム # 301 内での最

大利得を推定するとともに、推定した最大利得にて直流オフセット電圧校正時の利得制御を行い、直流オフセット電圧校正後の受信動作の利得制御における設定利得を、直流オフセット電圧校正時の利得制御における設定利得よりも低減するので、受信動作中の利得制御における残留オフセット電圧の影響を最小限にすることができる。これにより、送信電力制御が行われる場合においても受信機の飽和及び感度劣化を防止することができるとともに、電流消費量を増加させずにオフセット電圧の校正を行うことができる。

#### 【0066】

(実施の形態2)

図8は、本実施の形態2における受信装置にて受信されるGPRSにおける受信信号のタイムスロットを示す図である。本実施の形態2に係る受信装置は、図1と同一構成であるので、その説明は省略する。

#### 【0067】

図8より、GPRSにおける受信信号のタイムスロットは、ヘッダー領域801とデータ領域802とから構成される。

#### 【0068】

次に、受信装置の動作について、図1及び図3を用いて説明する。GPRSでは、制御チャネル内のP0パラメータを用いたダウンリンクの電力制御に加え、当該タイムスロット内ヘッダー領域801のPRパラメータを用いて電力制御を実施する可能性がある。GSM規格書「Digital cellular telecommunications system(Phase 2+); Radio subsystem link control (3GPP TS 05.08 ver 8.16.0 Release 1999)」によれば、PRパラメータを用いた電力制御に関して、マルチスロット伝送時でも最大10[dB]までは、移動局受信機はGSM規格書「Digital cellular telecommunications system(Phase 2+); Radio transmission and reception (3GPP TS 05.05 version 8.9.0 Release 1999)」を満足することが要求される。

#### 【0069】

そこで、自移動局の存在するセル内にて、PRパラメータを用いた電力制御が行われている場合には、利得制御回路110では、当該フレーム以前に基地局から通知されるP0パラメータ最大時の設定利得を用いることで、フレーム#301での最大利得( $G_{max}$  [dB])を推定する。

#### 【0070】

さらに、利得制御回路110は、設定した最大利得 $G_{max}$ に基づいて、 $G_{max}+10$  [dB]を利得情報として生成する。ただし、 $G_{max}+10$  [dB]が、アナログベースバンド回路105a、105bの最大合計利得( $G_{total}$  [dB])より大きい場合は、 $G_{total}$  [dB]を利得情報とする。なお、その他の動作は、上記実施の形態1と同一であるので、その説明は省略する。

#### 【0071】

このように、本実施の形態2によれば、上記実施の形態1の効果に加えて、フレーム#301の直前フレーム#302にて、基地局から通知される送信電力情報に基づいて、フレーム#301内での最大利得を推定するとともに、推定した最大利得よりもさらに10[dB]高い利得を直流オフセット電圧校正時の利得として設定するので、GSM規格を満たしたより効率的な送信電力制御が行われる場合においても受信機の飽和及び感度劣化を防止することができるとともに、電流消費量を増加させずにオフセット電圧の校正を行うことができる。

#### 【0072】

なお、上記実施の形態1及び実施の形態2において、アナログベースバンド回路105a、105bは3段の多段回路により構成されることとしたが、これに限らず、3段以外の多段回路により構成される場合、1つの可変利得増幅器のみにより構成される場合、または1つの利得増幅器と1つのフィルタとから構成される場合の何れの場合でも良い。また、上記実施の形態1及び実施の形態2において、各フレームの最後尾のタイムスロットのガードタイムにて次の1フレームの各タイムスロットにおける最大の設定利得を推定す

ることとしたが、これに限らず、複数フレームまたは複数タイムスロット毎に次の複数フレームまたは次の複数タイムスロットにおける最大の設定利得を推定するようにしても良い。また、上記実施の形態 1 及び実施の形態 2 において、フレーム # 301 の直前のフレーム # 302 にて P0 パラメータの最大値から最大利得を推定することとしたが、これに限らず、フレーム # 302 以前のフレームにて送信電力情報を受信していれば、送信電力情報を受信した後でかつフレーム # 302 以前の任意のフレームにて、P0 パラメータの最大値から最大利得を推定することが可能である。また、上記実施の形態 1 及び実施の形態 2 の受信装置 100 は、通信端末装置に適用することが可能である。

【産業上の利用可能性】

【0073】

本発明にかかる受信装置及び受信方法は、ダウンリンク送信電力制御が行われる場合においても受信機の飽和及び感度劣化を防止することができるとともに、電流消費量を増加させずにオフセット電圧の校正を行う効果を有し、直流オフセット電圧を校正するのに有用である。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 に係る受信装置の構成を示すブロック図

【図 2】 本発明の実施の形態 1 に係るアナログベースバンド回路の構成を示すブロック図

【図 3】 本発明の実施の形態 1 に係る GPRS におけるダウンリンクのフレーム構成を示す図

【図 4】 本発明の実施の形態 1 に係る GPRS におけるダウンリンクの連続するタイムスロットの構成を示す図

【図 5】 本発明の実施の形態 1 に係るマルチスロット伝送時の基地局送信電力制御を示す模式図

【図 6】 本発明の実施の形態 1 に係るアナログベースバンド回路における利得配分を示す図

【図 7】 本発明の実施の形態 1 に係るアナログベースバンド回路における利得配分を示す図

【図 8】 本発明の実施の形態 2 に係る GPRS におけるタイムスロットの構成を示す図

【図 9】 GSM のネットワーク構成を示す図

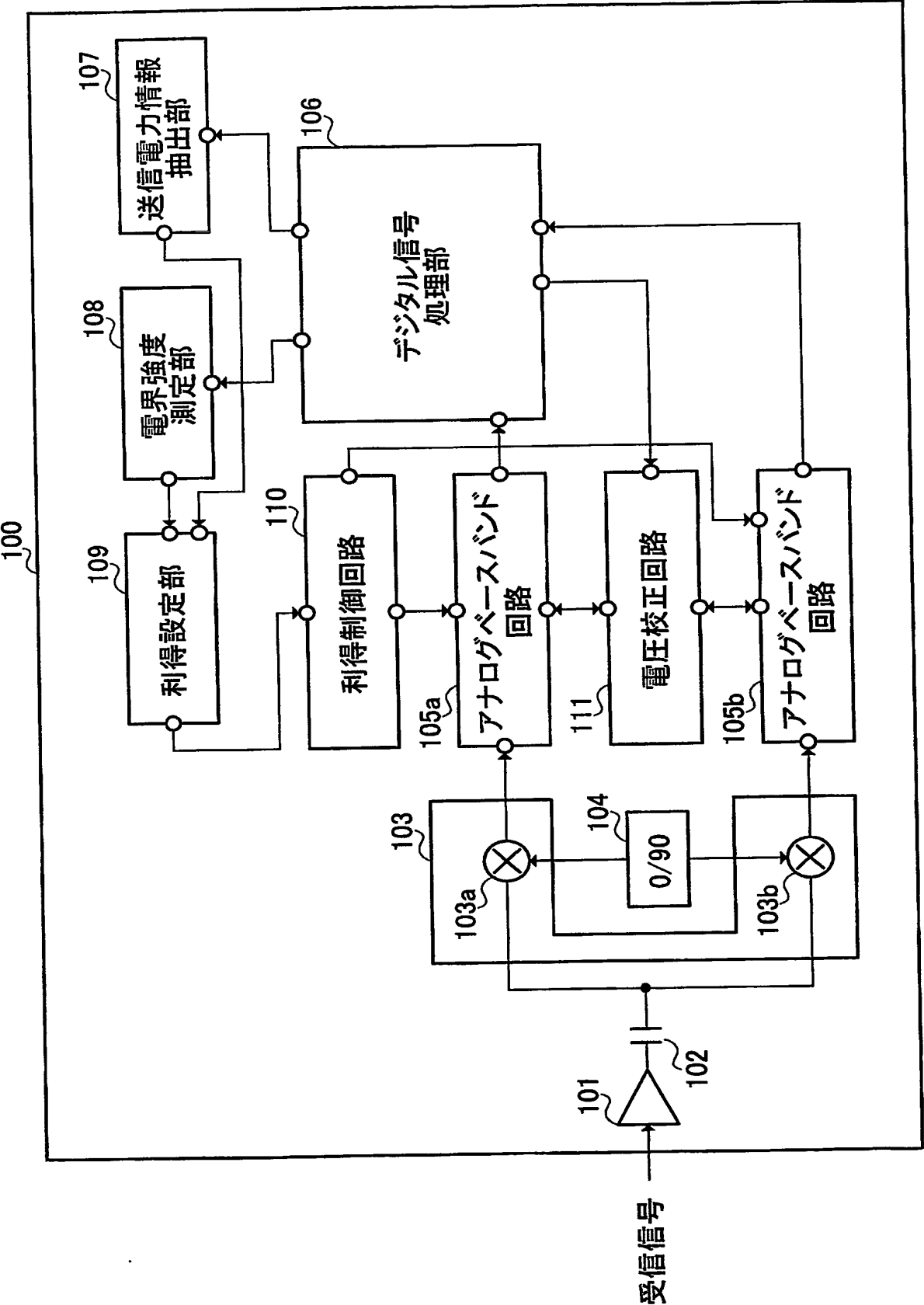
【図 10】 従来の直流オフセット電圧校正回路を示すブロック図

【符号の説明】

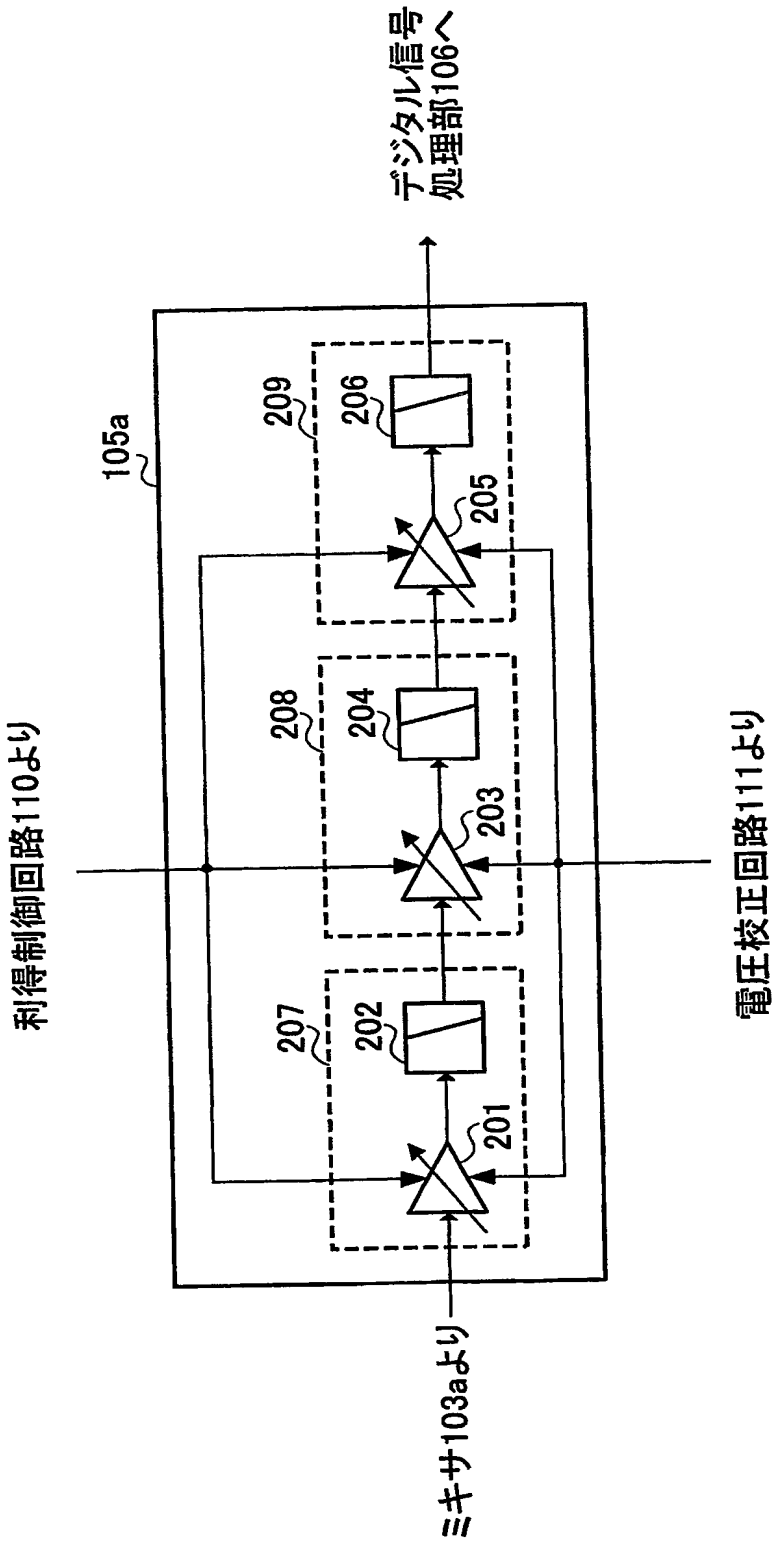
【0075】

- 100 受信装置
- 101 低雑音増幅器
- 103 直交復調器
- 104 移相器
- 105 a、105 b アナログベースバンド回路
- 106 デジタル信号処理部
- 107 送信電力情報抽出部
- 108 電界強度測定部
- 109 利得設定部
- 110 利得制御回路
- 111 電圧校正回路

【書類名】 図面  
【図 1】

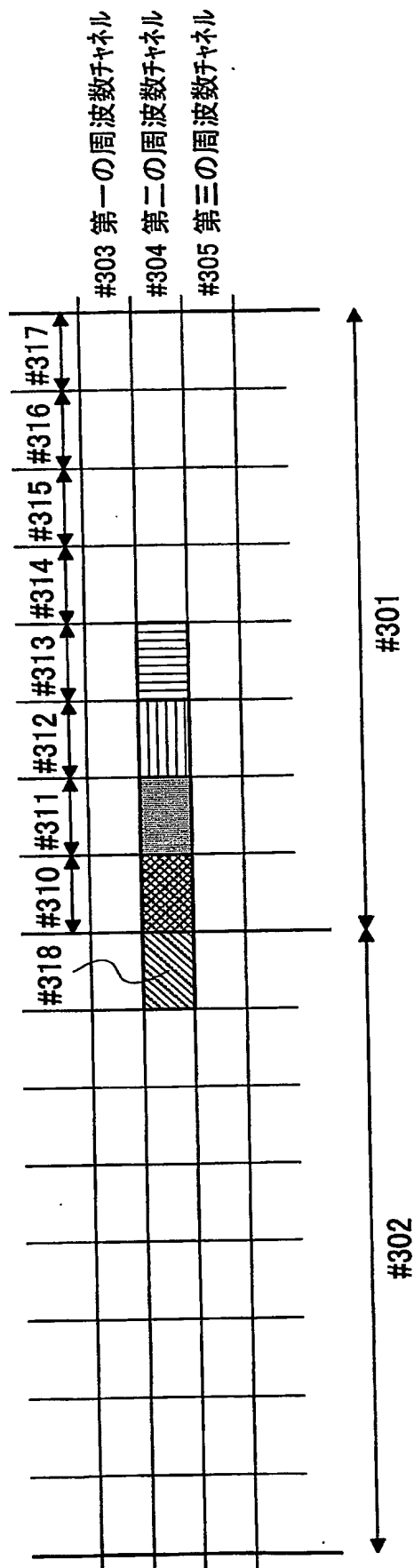


【図 2】

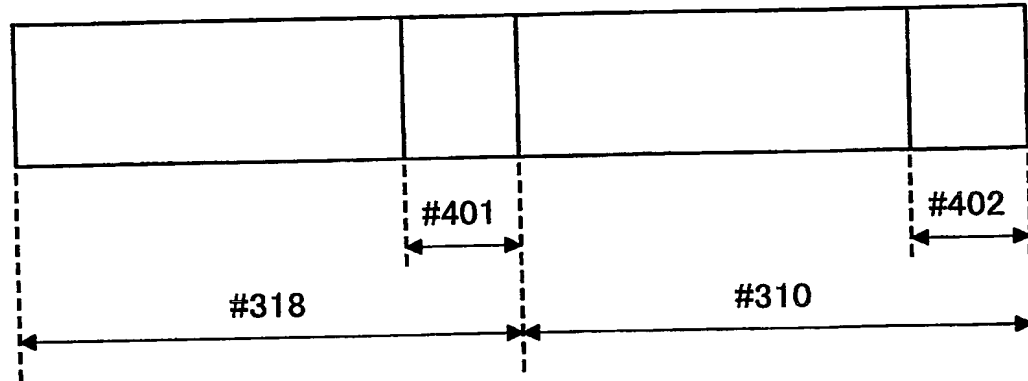




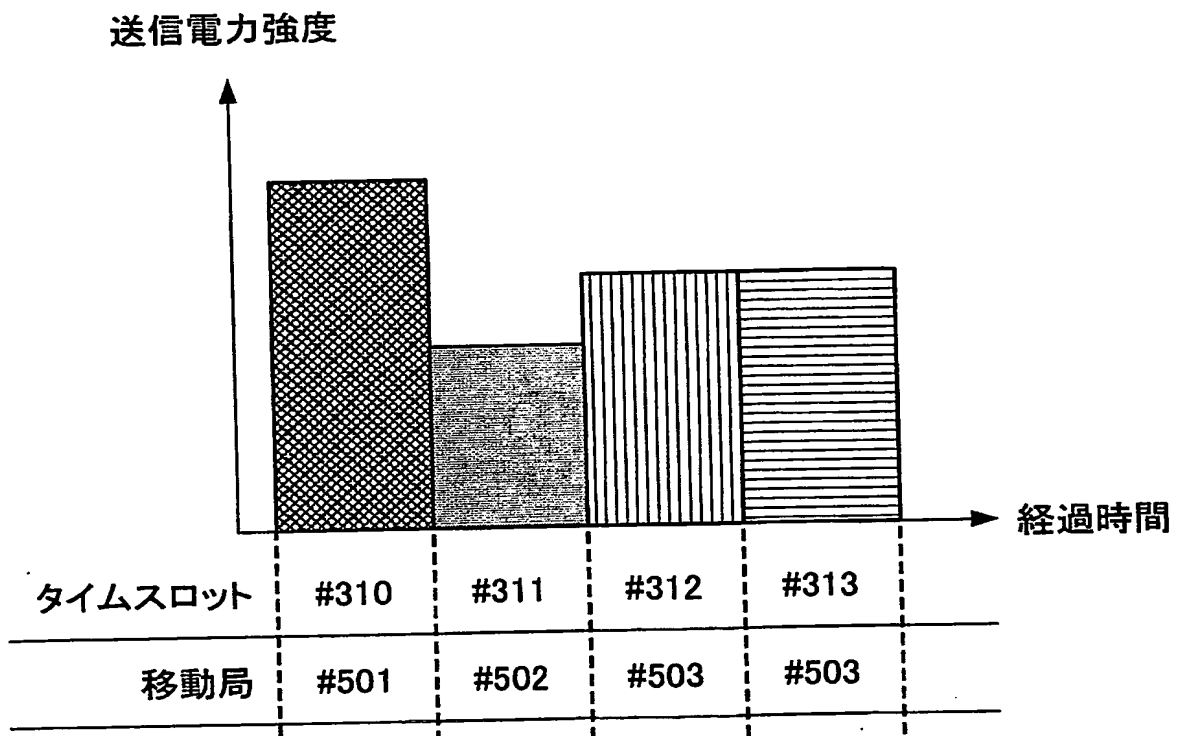
【図 3】



【図 4】



【図 5】



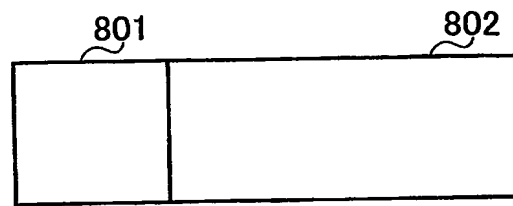
【図 6】

合計利得 [dB]	可変利得増幅器 201の利得 [dB]	可変利得増幅器 203の利得 [dB]	可変利得増幅器 205の利得 [dB]
15	5	5	5
10	5	0	5
5	0	5	0
0	0	0	0

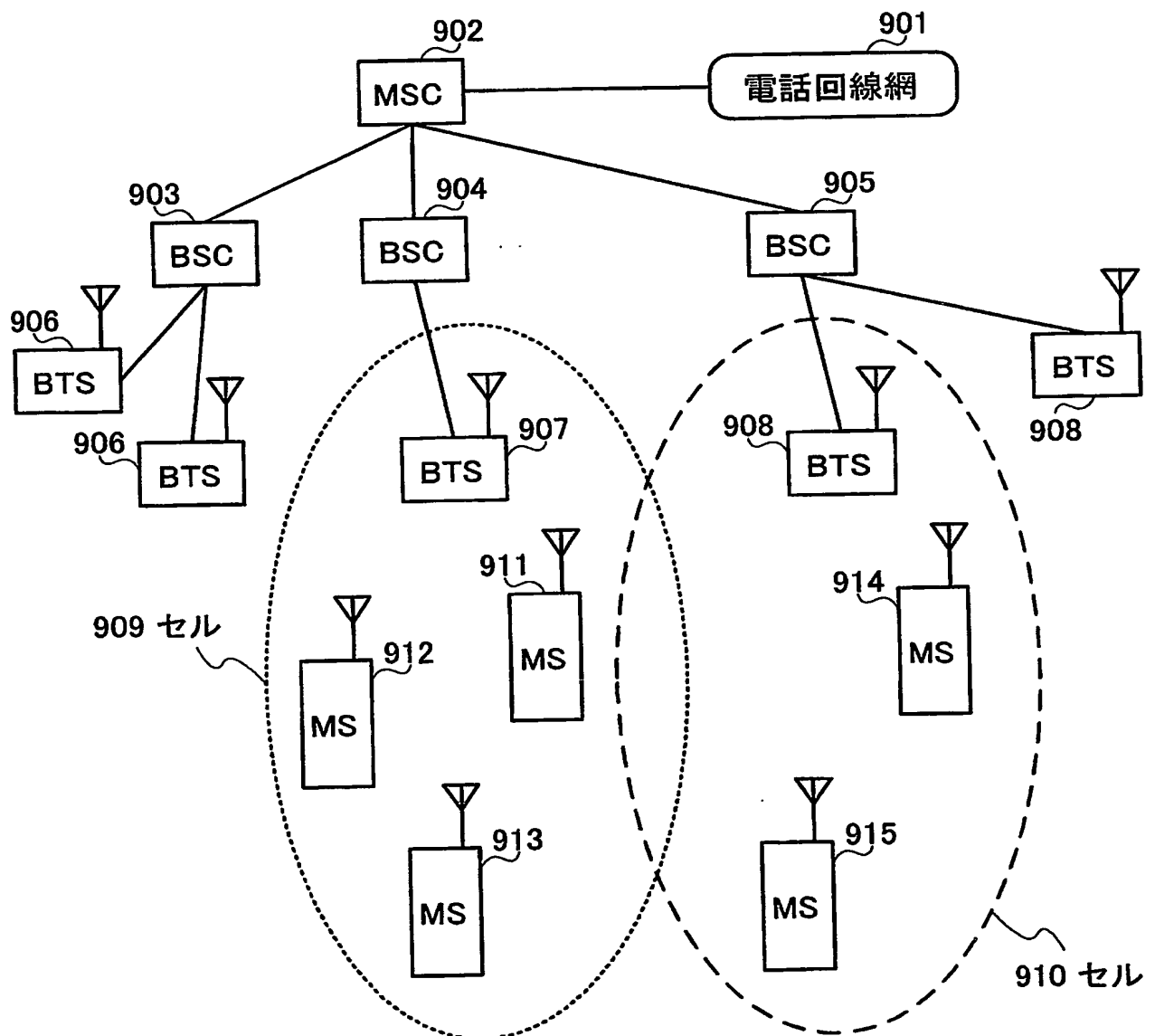
【図 7】

合計利得 [dB]	可変利得増幅器 201の利得 [dB]	可変利得増幅器 203の利得 [dB]	可変利得増幅器 205の利得 [dB]
15	5	5	5
10	5	5	0
5	5	0	0
0	0	0	0

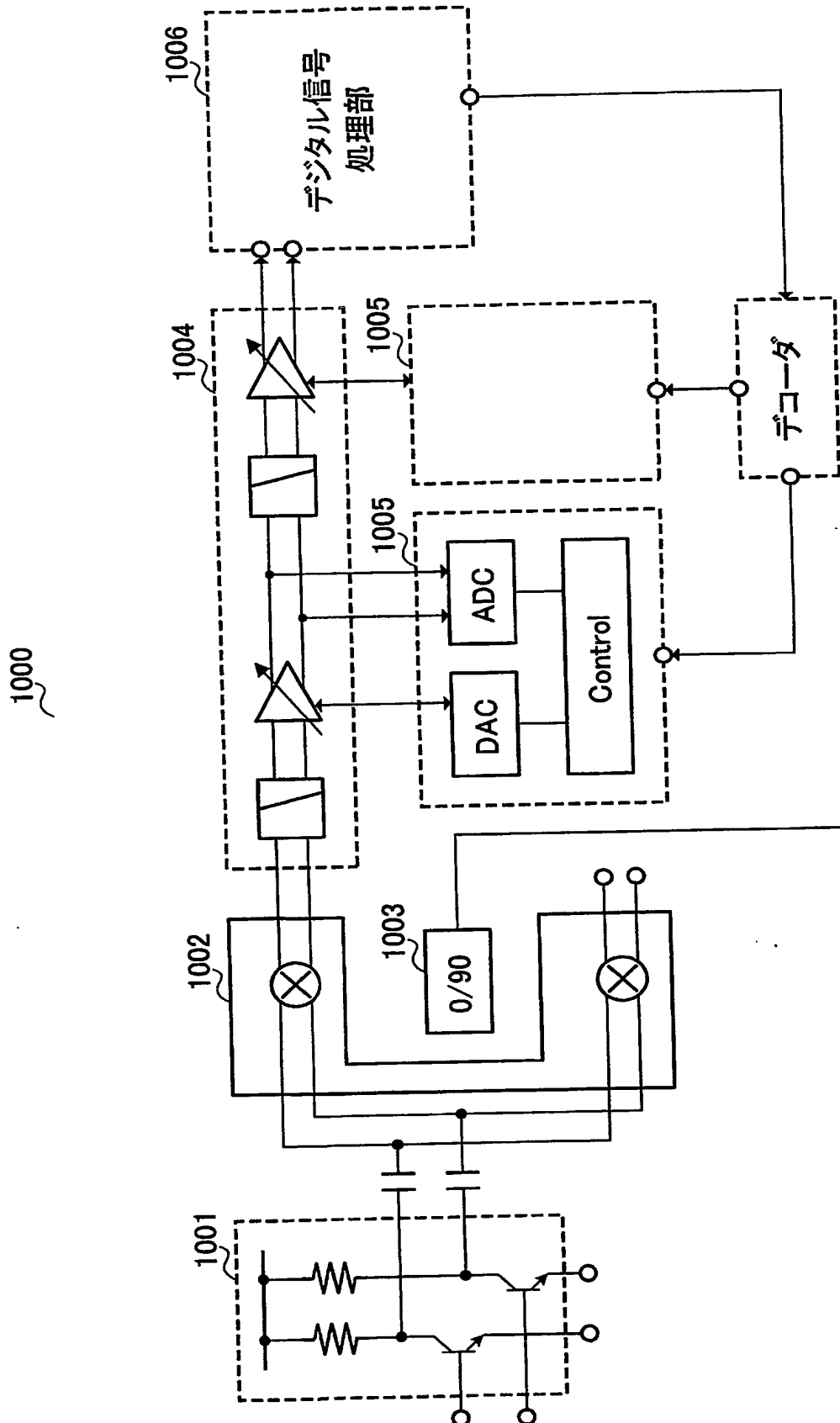
【図 8】



【図 9】



【図 10】



## 【書類名】要約書

## 【要約】

【課題】 基地局送信電力制御が行われる場合においても受信機の飽和及び感度劣化を防止することができるとともに、電流消費量を増加させずにオフセット電圧の校正を行うことができる。

【解決手段】 利得設定部 109 は、受信電界強度の情報と基地局の送信電力の情報である送信電力情報とに基づいて、次のフレームにおける各タイムスロットの受信電界強度を推定し、推定した受信電界強度に応じた利得設定値を算出する。利得制御回路 110 は、利得設定部 109 にて設定した利得の内の最大利得を抽出して、直流オフセット電圧校正時の設定利得とするとともに、各タイムスロットに対応した利得設定値にて利得制御を実施する。電圧校正回路 111 は、受信信号の直流オフセット電圧の校正を実施する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 4 0 2 2 3 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/017785

International filing date: 30 November 2004 (30.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2003-402232  
Filing date: 01 December 2003 (01.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 27 January 2005 (27.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse